

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. März 2001 (01.03.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/14648 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: E02F 3/43, 9/22

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): O & K ORENSTEIN & KOPPEL AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Karl-Funke-Strasse 30, D-44149 Dortmund (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/06660

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juli 2000 (13.07.2000)

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PLETZER, Georg [DE/DE]; Popitzweg 5, D-13627 Berlin (DE). WAEGNER, Joachim [DE/DE]; Bahnhofstrasse 87, D-45731 Waltrop (DE). LACKENBERG, Heinrich [DE/DE]; Kiefernstrasse 38, D-59379 Selm (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 39 796.1 21. August 1999 (21.08.1999) DE

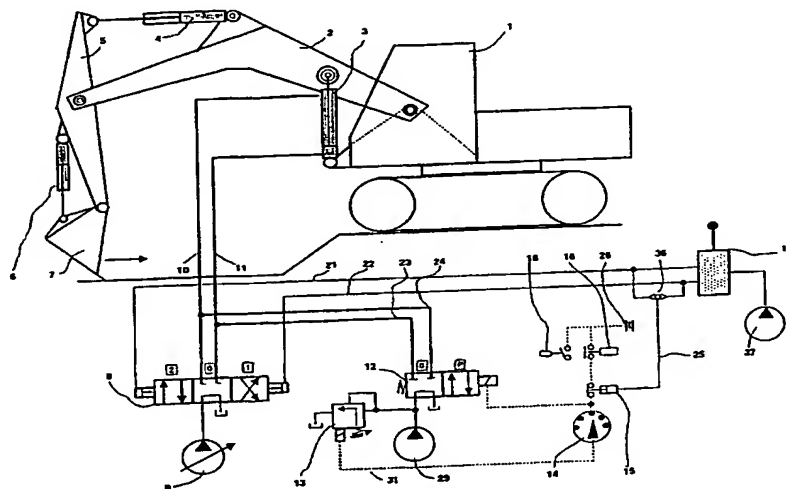
(74) Anwälte: MEINKE, Julius usw.; Rosa-Luxemburg-Strasse 18, 44141 Dortmund (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND CONSTRUCTION MACHINE FOR PRODUCING GROUND SURFACES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ARBEITSMASCHINE ZUR HERSTELLUNG VON BODENFLÄCHEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing ground surfaces using a construction machine (1), especially a hydraulic excavator. Said construction machine comprises excavating equipment (2, 5, 7) which consists of one part or of multiple parts and which is equipped with a shovel (7) that can be placed on the ground surface. The construction machine also comprises a lifting cylinder (3) for lifting and lowering said excavating equipment. The lifting cylinder (3) of the excavating equipment is operationally connected to at least one work pump (9) via a control device (17, 8) that can be operated by a driver. In order to effect a weight compensation of the excavating equipment (2, 5, 7) and to adjust an approximately constant application force of the shovel (7) on the ground surface, the lifting side of the lifting cylinder (3) is, after actuating an operating element (16, 18), automatically subjected to the action of the adjustable compensating pressure of the pump (29) by supplying or evacuating the hydraulic medium.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung von Bodenflächen mittels einer Arbeitsmaschine (1), insbesondere eines Hydraulikbaggers, mit einer ein- oder mehrteiligen Baggerausrüstung (2, 5, 7) mit einem auf die Bodenfläche aufbringbaren Löffel (7) und einem Hubzylinder

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/14648 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

(3) zum Heben und Senken der Baggerausrüstung, wobei der Hubzylinder (3) der Baggerausrüstung über eine vom Fahrer betätigbare Steuereinrichtung (17, 8) mit wenigstens einer Arbeitspumpe (9) wirkmäßig verbunden ist. Zur Gewichtskompensation der Baggerausrüstung (2, 5, 7) und zur Einstellung einer annähernd konstanten Auflagekraft des Löffels (7) auf die Bodenfläche, wird die Hubseite des Hubzylinders (3) nach Auslösung eines Betätigungselementes (16, 18) automatisch durch Zu- oder Ableitung des Hydraulikmediums mit dem einstellbaren Kompensationsdruck der Pumpe (29) beaufschlagt.

"Verfahren und Arbeitsmaschine zur Herstellung
von Bodenflächen"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Bodenflächen mittels einer Arbeitsmaschine, insbesondere eines Hydraulikbaggers, mit einer ein- oder mehrteiligen Baggerausrüstung mit einem auf die Bodenfläche aufbringbaren Löffel und einem Hubzylinder zum Heben und Senken der Baggerausrüstung, wobei der Hubzylinder der Baggerausrüstung über eine vom Fahrer betätigbare Steuereinrichtung mit wenigstens einer Arbeitspumpe wirkmächtig verbunden ist, wobei in Abhängigkeit von der Schaltstellung der Steuereinrichtung der Hubzylinder angehoben, abgesenkt oder blockiert wird.

Ferner betrifft die Erfindung eine Arbeitsmaschine, insbesondere einen Hydraulikbagger, zur Herstellung von Bodenflächen mit einer ein- oder mehrteiligen Baggerausrüstung mit einem auf die Bodenfläche aufbringbaren Löffel und einem Hubzylinder zum Heben und Senken der Baggerausrüstung, wobei der Hubzylinder der Baggerausrüstung über eine vom Fahrer betätigbare Steuereinrichtung mit wenigstens einer Arbeitspumpe wirkmächtig verbunden ist, wobei in Abhängigkeit von der Schaltstellung der Steuereinrichtung der Hubzylinder heb-, senk- oder blockierbar ist.

Hydraulikbagger werden häufig zum Herstellen von ebenen Bodenflächen eingesetzt. Zu diesem Zweck muß der Löffel

bzw. die Löffelschneide ohne oder nur mit leichter Auflagekraft über die herzustellenden Bodenfläche geführt werden, da unterschiedliche Auflagekräfte zu Wellen in der Bodenfläche führen können.

Da das Führen des Löffels mit kontrollierter Auflagekraft über eine ebene Bodenfläche bei Hydraulikbaggern die gleichzeitige Bewegungen von drei Zylindern (Hubzylinder, Stielzylinder, Löffelzylinder) erforderlich macht, ist eine außerordentliche Geschicklichkeit des Fahrers erforderlich, um diese Operation gut durchzuführen. Wird z.B. der Stiel der Baggerausrüstung bewegt, so muß gleichzeitig der gesamte Ausleger gehoben oder gesenkt werden, um die Löffelschneide auf der ebenen Bodenfläche zu halten. Werden gleichzeitig Stiel und Löffel bewegt, wird die Korrektur des Auslegers noch erheblich komplexer.

Daher sind verschiedene Konstruktionen bekannt geworden, die den Fahrer von Hydraulikbaggern bei der Herstellung von ebenen Bodenflächen unterstützen sollen. Neben mechanischen Führungen des Löffels mittels Parallelogramm-Kinematik oder mittels elektronisch bahngesteuerter Bewegung des Löffels sind weitere einfachere Unterstützungssysteme bekannt geworden.

So sind Ausführungen bekannt, bei denen die Hubzylinder

in sogenannte Schwimmstellung geschaltet werden. Dabei werden beide Seiten der Hubzylinder mit dem Tank verbunden. Das Eigengewicht der Baggerausrüstung lastet auf dem Löffel und der Ausleger hebt und senkt sich dann, je nachdem wie der Untergrund beschaffen ist. Nachteilig ist, daß das Gewicht der gesamten Baggerausrüstung voll auf dem Löffel lastet und der Löffel dadurch die Tendenz hat, tiefer in den Boden einzudringen. Eine saubere ebene Bodenfläche ist damit nicht herzustellen.

In US 5,855,159 ist ein weiteres System dargestellt, bei dem in der Senkleitung des Hubzylinders ein Druckregelventil vorgesehen ist, das vom normalen Arbeitsdruck auf einen wählbaren niedrigen Druck geschaltet werden kann. Die Schaltung erfolgt durch Steuerdruck von einer Hilfspumpe, der auf die Verstellung des Druckregelventils wirkt. Das System bewirkt, daß der Löffel durch Grabkräfte in Hubrichtung ausweichen kann, weil das Hydrauliköl aus dem kolbenstangenseitigen Zylinderraum unter niedrigem Druck über das Druckregelventil abfließt. Da auf die Hubseite des Zylinders kein Hydrauliköl nachgefördert wird, lastet das Gewicht der Baggerausrüstung auf dem Löffel.

Dieses System stellt somit keine Unterstützung des Fahrers zur Herstellung von ebenen Bodenflächen dar, da die

Kraft zum Anheben der Baggerausrüstung aus dem Gewicht der Baggerausrüstung zzgl. der verbleibenden kolbenstangenseitigen Zylinderkraft besteht. Diese Kräfte führen zum Eindringen des Löffels in den Boden.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Lösung zu schaffen, mit der auf einfachere und schnellere Weise möglichst ebene Bodenflächen mit Hilfe von Arbeitsmaschinen, insbesondere Hydraulikbaggern, geschaffen werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Gewichtskompensation der Baggerausrüstung und zur Einstellung einer annähernd konstanten Auflagekraft des Löffels auf die Bodenfläche während der Arbeitsbewegung der Baggerausrüstung die Hubseite des Hubzylinders nach Auslösung eines Betätigungselementes automatisch durch Zu- oder Ableitung eines Hydraulikmediums mit einem einstellbaren Kompensationsdruck beaufschlagt wird.

Erfindungsgemäß wird somit die Auflagekraft des Löffels auf den Boden reduziert, und zwar insbesondere sehr gering und möglichst konstant gehalten, wobei die Steuerung der Auflagekraft zur Entlastung des Fahrers automatisch erfolgt. Zu diesem Zweck wird die Kolbenseite des Hubzy-

linders mit einem geeigneten Hydraulikmedium, z.B. Drucköl, versorgt, welches das Gewicht der Baggerausrüstung weitgehend kompensiert und damit die Auflagekraft des Löffels auf der Bodenfläche auf einen niedrigen Wert bringt oder ganz eliminiert. Dieses Verfahren entlastet den Fahrer erheblich, da die Steuerung des Auslegers während des Arbeitsvorganges nicht vorgenommen werden muß. Durch diese Entlastung und die automatische Steuerung kann der Löffel wesentlich schneller über die Bodenfläche geführt werden und erhöht die Wirtschaftlichkeit. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Gefahr der Beschädigungen von Kabeln und Rohrleitungen vermindert wird.

Der zur Gewichtskompensation erforderliche Kompensationsdruck kann auf unterschiedliche Weise bereitgestellt werden. So kann er entweder von einer zusätzlichen Pumpe oder von der Arbeitspumpe selbst erzeugt werden.

Das Verfahren kann noch weiter dadurch verbessert werden, daß die Schwerpunktlage der Baggerausrüstung überwacht und bei Schwerpunktverlagerung der Kompensationsdruck automatisch angepaßt wird.

Um ggf. ein manuelles Eingreifen des Fahrers zu ermöglichen, ist weiterhin vorgesehen, daß bei Betätigung der Steuereinrichtung durch den Fahrer die Kompensations-

druckbeaufschlagung beendet wird.

Zur Lösung der eingangs gestellten Aufgabe sieht die Erfindung auch eine gattungsgemäße Arbeitsmaschine, insbesondere einen Hydraulikbagger, vor, die sich dadurch auszeichnet, daß zur Gewichtskompensation der Baggerausrüstung und zur Einstellung einer annähernd konstanten Auflagekraft des Löffels auf die Bodenfläche während der Arbeitsbewegung der Baggerausrüstung die Hubseite des Hubzylinders über ein schaltbares Betätigungselement mit einer Hydraulikmediumzu- und -abführeinrichtung zur Beaufschlagung mit einem konstanten einstellbaren Kompensationsdruck verbunden ist.

Bei einer ersten Ausgestaltung der Arbeitsmaschine ist vorgesehen, daß die Hydraulikmediumzu- und -abführeinrichtung ein parallel zur als Steuerschieber ausgebildeten Steuereinrichtung angeordnetes Ventil, eine Hilfspumpe und einen Tank aufweist, wobei das Ventil den von der Hilfspumpe erzeugten Kompensationsdruck auf die Hubseite des Hubzylinders leitet und die Senkseite des Hubzylinders mit dem Tank verbindet, wobei der Druck der Hilfspumpe einstellbar ist.

Wird das Ventil beispielsweise ein 4/2-Wegeventil vom Fahrer über das Betätigungselement in die Position "Pla-

nieren" geschaltet, was entweder dauerhaft über einen Schalter oder kurzzeitig über einen Taster geschehen kann, leitet das 4/2- Wegeventil den Druck der Hilfspumpe in die Hubleitung des Hubzylinders zwischen Steuerschieber und Hubzylinder. Die Senkleitung des Zylinders wird durch das 4/2-Wegeventil mit dem Tank verbunden. Der Steuerschieber bleibt während dieses Vorganges geschlossen.

Um den Kompensationsdruck einstellen zu können, ist vorteilhaft vorgesehen, daß der Druck der Hilfspumpe über ein Druckregelventil einstellbar ist. Dieses Druckregelventil kann über einen Wahlschalter auf verschiedene Drücke eingestellt werden. Der Fahrer stellt über den Wahlschalter einen solchen Druck ein, der das Gewicht der Baggerausrüstung fast vollständig kompensiert. In der Nullstellung des Steuerschiebers - der Hubzylinder des Auslegers braucht beim Planieren nicht gesteuert zu werden - findet das Planieren statt und die Hilfspumpe samt Druckregelventil sorgen dafür, daß sich die Baggerausrüstung über den Löffel immer mit der gewählten Auflagekraft auf der Bodenfläche abstützt. Durch das Bewegen des Stiels und des Löffels verändert sich zwar der Schwerpunkt der Baggerausrüstung, so daß es Veränderungen in der Auflagekraft des Löffels geben kann, diese Veränderungen sind jedoch klein.

Anstelle einer Hilfspumpe mit Druckregelventil kann alternativ auch vorgesehen sein, daß die Hilfspumpe als einstellbare druckgeregelter Verstellpumpe ausgebildet ist, um das Druckregelventil zu ersetzen und Energieverluste zu vermeiden.

Zur Energieeinsparung kann das Druckregelventil bzw. die druckgeregelter Verstellpumpe bei ausgeschalteten Schaltern auf drucklosen Durchlauf bzw. auf Nullförderung geschaltet werden.

In einer zweiten Ausgestaltung der Arbeitsmaschine ist vorgesehen, daß die Hydraulikmediumzu- und -abführeinrichtung von der Arbeitspumpe gebildet ist und die als Steuerschieber ausgebildete, von einem Handsteuerventil betätigbare Steuereinrichtung durch ein Ventil vom Handsteuerventil trennbar und über den konstanten Druck einer Steuerpumpe in die Hebeposition schaltbar ist, und daß in der Leitung vom Steuerschieber zur Hubseite des Hubzylinders ein Druckregelventil angeordnet ist, derart, daß der Kompensationsdruck von der Arbeitspumpe bereitstellbar ist. Schaltet der Baggerfahrer den Planiervorgang ein, so wird der Steuerschieber über ein Ventil dauerhaft auf Heben geschaltet. Ein gleichzeitig aktiviertes Druckregelventil, das in der Hubleitung zwischen dem Steuerschieber und der Hubseite des Hubzylinders angeordnet ist, steuert

den Druck so, daß das Gewicht der Baggerausrüstung nahezu kompensiert wird. Die Senkseite des Hubzylinders ist über den Steuerschieber dabei mit dem Tank verbunden. Zeitgleich damit wird die Arbeitspumpe auf eine vorbestimmte reduzierte Fördermenge durch ein in der Steuerleitung zur Arbeitspumpe angeordnetes Druckreduzierventil geschaltet.

Um auf einfache Weise den Kompensationsdruck einstellen zu können, ist ein vom Fahrer betätigbarer Wahlschalter vorgesehen.

Die beim Planieren durch die Stielbewegung entstehende Schwerpunktsverlagerung verändert die Auflagekraft des Löffels. Um sie exakt konstant halten zu können, ist vorteilhaft vorgesehen, daß in einer Steuerleitung zum Druckregelventil oder zur druckgeregelten Verstellpumpe ein Meßgerät zur Ermittlung der Schwerpunktverlagerung der Baggerausrüstung, z.B. ein Potentiometer, das die Winkelstellung des Stiels feststellt, vorgesehen ist, welches an das Druckregelventil oder die druckgeregelte Verstellpumpe ein moduliertes Steuersignal liefert, um den Kompensationsdruck derart zu verändern, daß die Auflagekraft des Löffels während der Arbeitsbewegung konstant bleibt.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung bei-

spielhaft näher beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine mit Hilfspumpe und Druckregelventil,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform mit druckgeregelter Verstellpumpe,

Fig. 3 die Ausführungsform nach Fig. 2 mit einer zusätzlichen Meßeinrichtung zur Bereitstellung einer konstanten Löffelauflagekraft und

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform der Arbeitsmaschine ohne Hilfspumpe, bei der die Arbeitspumpe die Gewichtskompensation bereitstellt.

In Fig. 1 ist eine Arbeitsmaschine, nämlich ein Hydraulikbagger, allgemein mit 1 bezeichnet. Dieser Hydraulikbagger 1 ist mit einer Baggerausrüstung ausgestattet, die aus einem Ausleger 2, einem Hubzylinder 3, einem Stielzylinder 4, einem Stiel 5, einem Löffelzylinder 6 und einem Löffel 7 besteht.

Der Hubzylinder 3 ist über Leitungen 10, 11 mit einer als Steuerschieber 8 ausgebildeten Steuereinrichtung verbun-

den, wobei der Steuerschieber in Position 0 den Hubzylinder 3 blockiert, in der Position 1 die Baggerausrüstung anhebt und in der Position 2 die Baggerausrüstung absenkt.

Zur Versorgung des Steuerschiebers 8 mit einem Hydraulikmedium ist eine Arbeitspumpe 9 vorgesehen, die üblicherweise auch für weitere Arbeitsfunktionen des Hydraulikbaggers 1 eingesetzt wird. Der Steuerschieber 8 wird vom Fahrer mittels eines Handsteuerventils 17, das von einer Steuerpumpe 37 versorgt wird, über Leitungen 21, 22 betätigt.

Parallel zum Steuerschieber 8 ist ein 4/2-Wegeventil 12 angeordnet, das in Ruhestellung (0) Leitungen 23, 24 sperrt und eine Hilfspumpe 29 mit dem Tank verbindet. In geschalteter Stellung P verbindet das Ventil 12 die Hilfspumpe 29 über die Leitung 23 und die Leitung 11 mit der Hubfläche des Hubzylinders 3, während die Senkseite des Hubzylinders 3 über die Leitung 10 und die Leitung 24 mit dem Tank verbunden wird. Das Ventil 12 wird über einen Schalter 18 oder einen Taster 16 von einer Spannungsquelle 26 eingeschaltet. Der Druck der Hilfspumpe 29 ist über ein Druckregelventil 13 einstellbar, das durch einen Wahlschalter 14 in vorgegebenen Bereichen geregelt werden kann.

Hinter den parallel geschalteten Schaltern 16, 18 ist ein Schalter 15 vorgesehen, der die Stromversorgung unterbricht, sobald das Handsteuerventil 17 betätigt wird, welches über ein Wechselventil 36 und über eine Leitung 25 den Schalter 15 betätigt. Damit wird die nachfolgend näher erläuterte Gewichtskompensation bei Betätigung des Handsteuerventils 17 ausgeschaltet und das Druckregelventil 13 auf drucklosen Durchlauf gestellt.

Die Ausführungsform nach Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig. 1 dadurch, daß anstelle des Druckregelventils 13 und der Hilfspumpe 29 eine druckgeregelter Verstellpumpe 27 vorgesehen ist. Der Druck der druckgeregelter Verstellpumpe 27 wird über eine Leitung 31 mittels des Wahlschalters 14 geregelt und die Pumpe 27 wird auf Nullförderung geschaltet, sobald der Schalter 15 die Stromversorgung unterbricht.

Fig. 3 zeigt den Hydraulikbagger 1 nach Fig. 2 mit einem zusätzlichen Meßgerät 32, das in eine Steuerleitung 31 eingefügt ist. Das Meßgerät 32 ist beispielsweise als Potentiometer ausgebildet und mißt die Winkelstellung zwischen dem Stiel 5 und dem Ausleger 2. Abhängig von der Stellung des Stiels 5 wird vom Meßgerät 32 das Signal für das Druckregelventil 13 oder die druckgeregelter Verstellpumpe 27 über eine Leitung 33 so moduliert, daß die Auf-

lagekraft des Löffels 7 auf der Bodenfläche konstant gehalten werden kann.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hydraulikbaggers, wobei, sofern gleiche Teile betroffen sind, dieselben Bezugszeichen wie in den vorangehenden Figuren verwandt sind.

Im Unterschied zu den vorbeschriebenen Ausführungsformen ist bei dem Hydraulikbagger 1 nach Fig. 4 als Druckquelle für die Gewichtskompensation die Arbeitspumpe 9 vorgesehen. Daher ist das Druckregelventil 13 an die Leitung 11 zur Hubseite des Hubzylinders 3 angeschlossen. Ein 3/2-Wegeventil 36 schaltet bei Betätigung der Schalter 16 oder 18 die Leitung 22 des Handsteuerventils 17 ab und verbindet den konstanten Druck der Steuerpumpe 37 über eine Leitung 38 mit der Schaltseite des Steuerschiebers, die den Hubvorgang des Hubzylinders 3 des Auslegers 2 einschaltet.

Das Signal der Schalter 16, 18 bewirkt ferner die Aktivierung des Druckregelventils 13 über einen Wahlschalter 14 sowie die Reduzierung der Förderpumpe 9 durch ein Druckreduzierventil 35, welches das Signal der Pumpensteuerung 34 so moduliert, daß eine vorgegebene Fördermenge der Arbeitspumpe zur Verfügung steht. Bei Betäti-

gung des Handsteuerventils 17 wird über ein Wechselventil 36 und die Leitung 25 mit dem Schalter 15 die Gewichtskompensation ausgeschaltet und die Steuerung des Steuerschiebers 8 mittels des Handsteuerventils 17 wieder hergestellt.

Die Funktionsweise der vorbeschriebenen Hydraulikbagger 1 zur Herstellung einer annähernd ebenen Bodenfläche ist die folgende:

Soll der Hydraulikbagger 1 zum Planieren oder für ähnliche Arbeiten eingesetzt werden, schaltet der Fahrer den Schalter 18 oder für kurze Einsätze den Taster 16 und damit das Ventil 12 in Position (P) bzw. das Ventil 36. Gleichzeitig wählt er die Auflagekraft des Löffels 7 mittels des Wahlschalters 14 vor. Die Hubseite des Hubzylinders 3 ist jetzt mit dem aktivierten Druckregelventil 13 oder der druckgeregelten Verstellpumpe 27 verbunden und stützt den Ausleger 2 in dem gewählten Maß ab. Zum Planieren werden vom Fahrer dann nur der Stiel 5 und der Löffel 7 bewegt, der Ausleger 2 wird automatisch so verstellt, daß die Gewichtskompensation den gewählten Wert einhält.

Wird die Gewichtskompensation so gewählt, daß der Löffel 7 mit einer sehr geringen Kraft auf der ebenen Bodenflä-

che aufliegt, ergeben sich durch das Verfahren folgende Abläufe:

Wird der Löffel 7 auf einer Bodenfläche so bewegt, daß der Ausleger 2 gehoben werden muß, um den Flächenverlauf zu folgen, so erhöht sich durch diese Bewegung die Auflagekraft des Löffels 7. Eine geringfügige Erhöhung der Auflagekraft bewirkt ein sofortiges automatisches Anheben des Auslegers 2 um ein solches Maß, daß der Löffel 7 weiterhin mit der gewählten geringen Auflagekraft auf der Bodenfläche aufliegt. Da die Hilfspumpe 29 bzw. die Arbeitspumpe 9 mit der Hubfläche des Hubzylinders 3 permanent verbunden ist, steht das erforderliche Drucköl zum Anheben des Auslegers 2 ständig zur Verfügung. Wird der Löffel 7 auf der Bodenfläche so bewegt, daß der Ausleger 2 gesenkt werden muß, wird dieser automatisch gesenkt, sobald der Löffel 7 beginnt, den Bodenkontakt zu verlieren und die eingestellte Auflagekraft die notwendige Senkkraft gibt. Das Hydrauliköl fließt dann von der Hubseite des Hubzylinders 3 über das Druckregelventil 13 ab, während die Senkseite mit dem Tank verbunden ist und Hydrauliköl nachsaugen kann.

Auf diese Weise folgt der Löffel 7 automatisch mit nahezu gleichbleibender Auflagekraft dem Bodenflächenverlauf.

Während der vorstehend dargestellten Vorgänge muß der eigentliche Steuerschieber 8 des Hubzylinders 3 nicht betätigt werden und kann in der Blockierstellung verbleiben. Wird mit eingeschalteter Gewichtskompensation vom Fahrer zusätzlich mit Handsteuerventil 17 über die Leitung 22 der Steuerschieber 8 eingeschaltet, so wird die Gewichtskompensation unterbrochen und der Ausleger 2 kann vom Fahrer gesteuert werden.

Ansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Bodenflächen mittels einer Arbeitsmaschine, insbesondere eines Hydraulikbaggers, mit einer ein- oder mehrteiligen Baggerausrüstung mit einem auf die Bodenfläche aufbringbaren Löffel und einem Hubzylinder zum Heben und Senken der Baggerausrüstung, wobei der Hubzylinder der Baggerausrüstung über eine vom Fahrer betätigbare Steuereinrichtung mit wenigstens einer Arbeitspumpe wirkmächtig verbunden ist, wobei in Abhängigkeit von der Schaltstellung der Steuereinrichtung der Hubzylinder angehoben, abgesenkt oder blockiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß zur Gewichtskompensation der Baggerausrüstung und zur Einstellung einer annähernd konstanten Auflagekraft des Löffels auf die Bodenfläche während der Arbeitsbewegung der Baggerausrüstung die Hubseite des Hubzylinders nach Auslösung eines Betätigungselementes automatisch durch Zu- oder Ableitung eines Hydraulikmediums mit einem einstellbaren Kompensationsdruck beaufschlagt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kompensationsdruck von einer zusätzlichen Pumpe erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kompensationsdruck von der Arbeitspumpe erzeugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwerpunktlage der Baggerausrüstung überwacht und bei Schwerpunktverlagerung der Kompensationsdruck automatisch angepaßt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei Betätigung der Steuereinrichtung durch den Fahrer die Kompensationsdruckbeaufschlagung beendet wird.
6. Arbeitsmaschine, insbesondere Hydraulikbagger, zur Herstellung von Bodenflächen mit einer ein- oder mehrteiligen Baggerausrüstung mit einem auf die Bodenfläche aufbringbaren Löffel (7) und einem Hubzylinder (3) zum Heben und Senken der Baggerausrüstung, wobei der Hubzylinder (3) der Baggerausrüstung über eine vom Fahrer betätigbare Steuereinrichtung (8) mit wenigstens einer Arbeitspumpe (9) wirkmäßig verbunden ist, wobei in Abhängigkeit von der Schaltstellung der Steuereinrichtung (8) der Hubzylinder (3) heb-, senk- oder blockierbar ist,

dadurch gekennzeichnet,
daß zur Gewichtskompensation der Baggerausrüstung und zur Einstellung einer annähernd konstanten Auflagekraft des Löffels (7) auf die Bodenfläche während der Arbeitsbewegung der Baggerausrüstung die Hubseite des Hubzylinders (3) über ein schaltbares Betätigungselement (16,18) mit einer Hydraulikmediumzu- und -abführeinrichtung zur Beaufschlagung mit einem konstanten einstellbaren Kompensationsdruck verbunden ist.

7. Arbeitsmaschine nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Hydraulikmediumzu- und -abführeinrichtung ein parallel zur als Steuerschieber (8) ausgebildeten Steuerungseinrichtung angeordnetes Ventil (12), eine Hilfspumpe (29) und einen Tank aufweist, wobei das Ventil (12) den von der Hilfspumpe (29) erzeugten Kompensationsdruck auf die Hubseite des Hubzylinders (3) leitet und die Senkseite des Hubzylinders (3) mit dem Tank verbindet, wobei der Druck der Hilfspumpe (29) einstellbar ist.

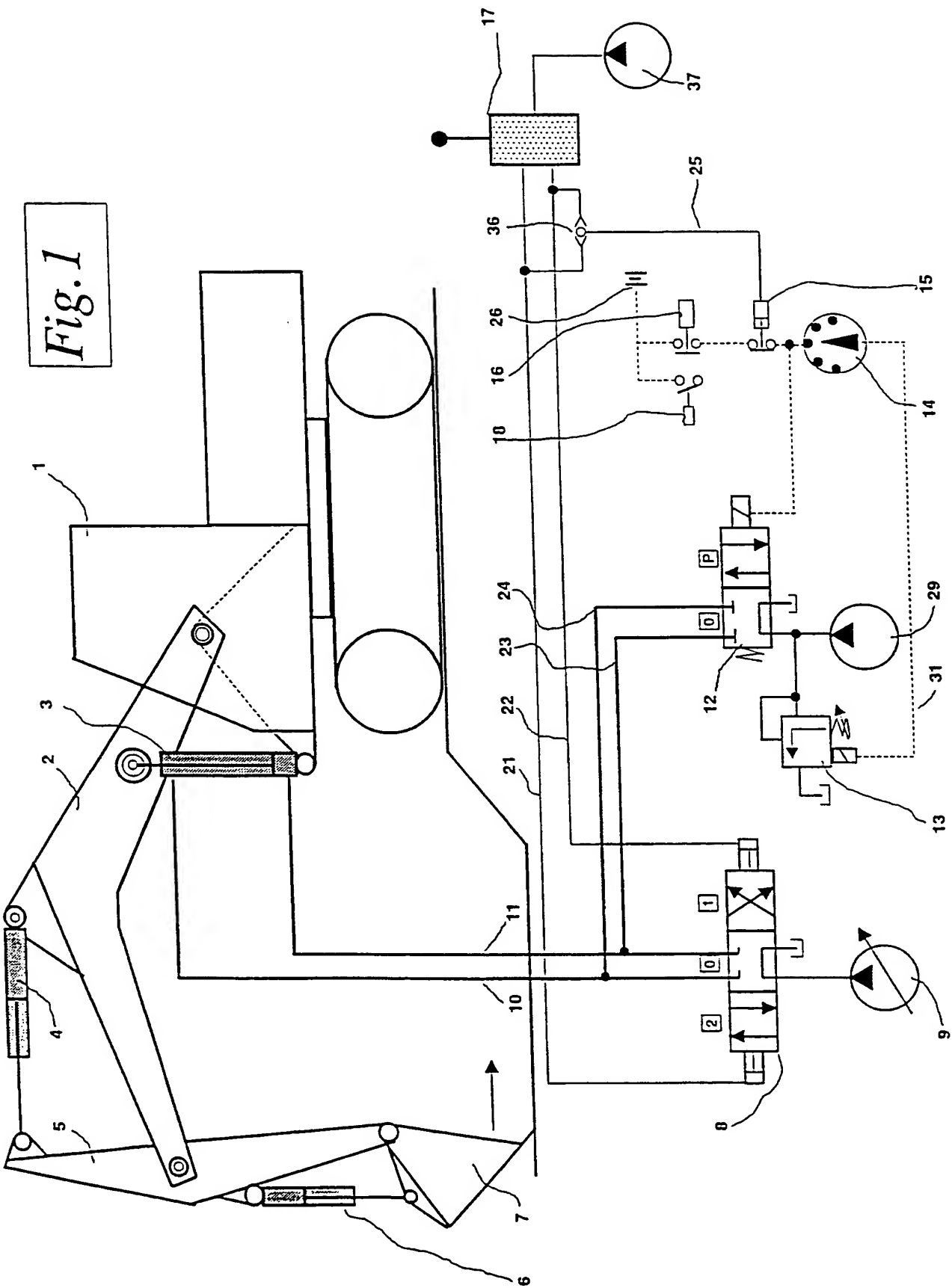
8. Arbeitsmaschine nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,
daß der Druck der Hilfspumpe (29) über ein Druckregelventil (13) einstellbar ist.

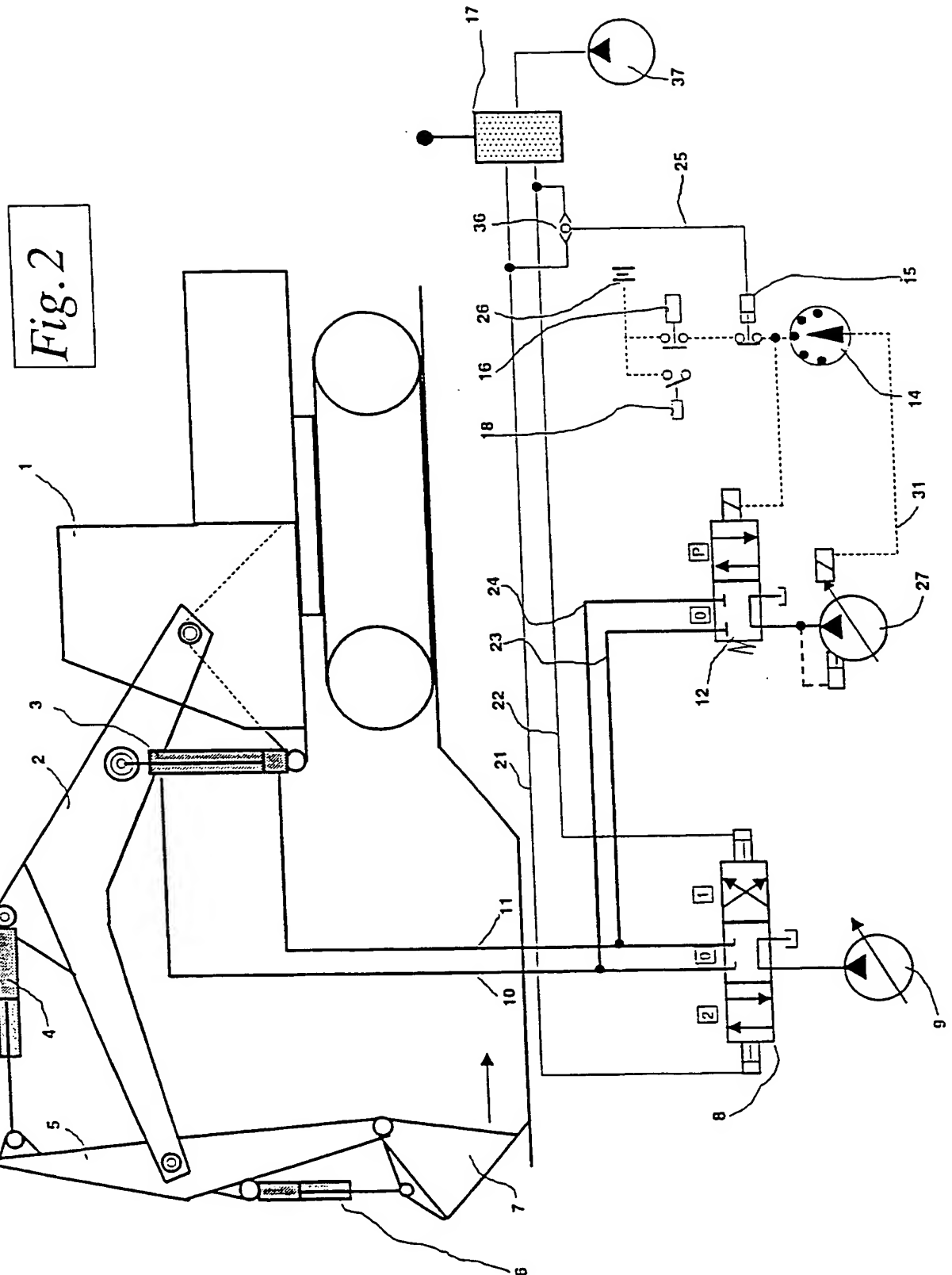
9. Arbeitsmaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hilfspumpe als einstellbare druckgeregelte Verstellpumpe (27) ausgebildet ist.
10. Arbeitsmaschine nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Hydraulikmediumzu- und -abführeinrichtung von der Arbeitspumpe (9) gebildet ist und die als Steuerschieber (8) ausgebildete, von einem Handsteuerventil (17) betätigbare Steuereinrichtung durch ein Ventil (36) vom Handsteuerventil (17) trennbar und über den konstanten Druck einer Steuerpumpe (37) in die Hebeposition schaltbar ist, und daß in der Leitung (11) vom Steuerschieber (8) zur Hubseite des Hubzylinders (3) ein Druckregelventil (13) angeordnet ist, derart, daß der Kompensationsdruck von der Arbeitspumpe (9) bereitstellbar ist.
11. Arbeitsmaschine nach Anspruch 6 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Wahlschalter (14) zur Einstellung des Kompensationsdruckes vorgesehen ist.
12. Arbeitsmaschine nach Anspruch 6 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einer Steuerleitung (31) zum Druckregelventil (13)

oder zur druckgeregelten Verstellpumpe (27) ein Meßgerät (32) zur Ermittlung der Schwerpunktverlagerung der Baggerausrüstung vorgesehen ist, welches an das Druckregelventil (13) oder die druckgeregelte Verstellpumpe (27) ein modulierte Steuersignal liefert, um den Kompensationsdruck derart zu verändern, daß die Auflagekraft des Löffels (7) während der Arbeitsbewegung konstant bleibt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

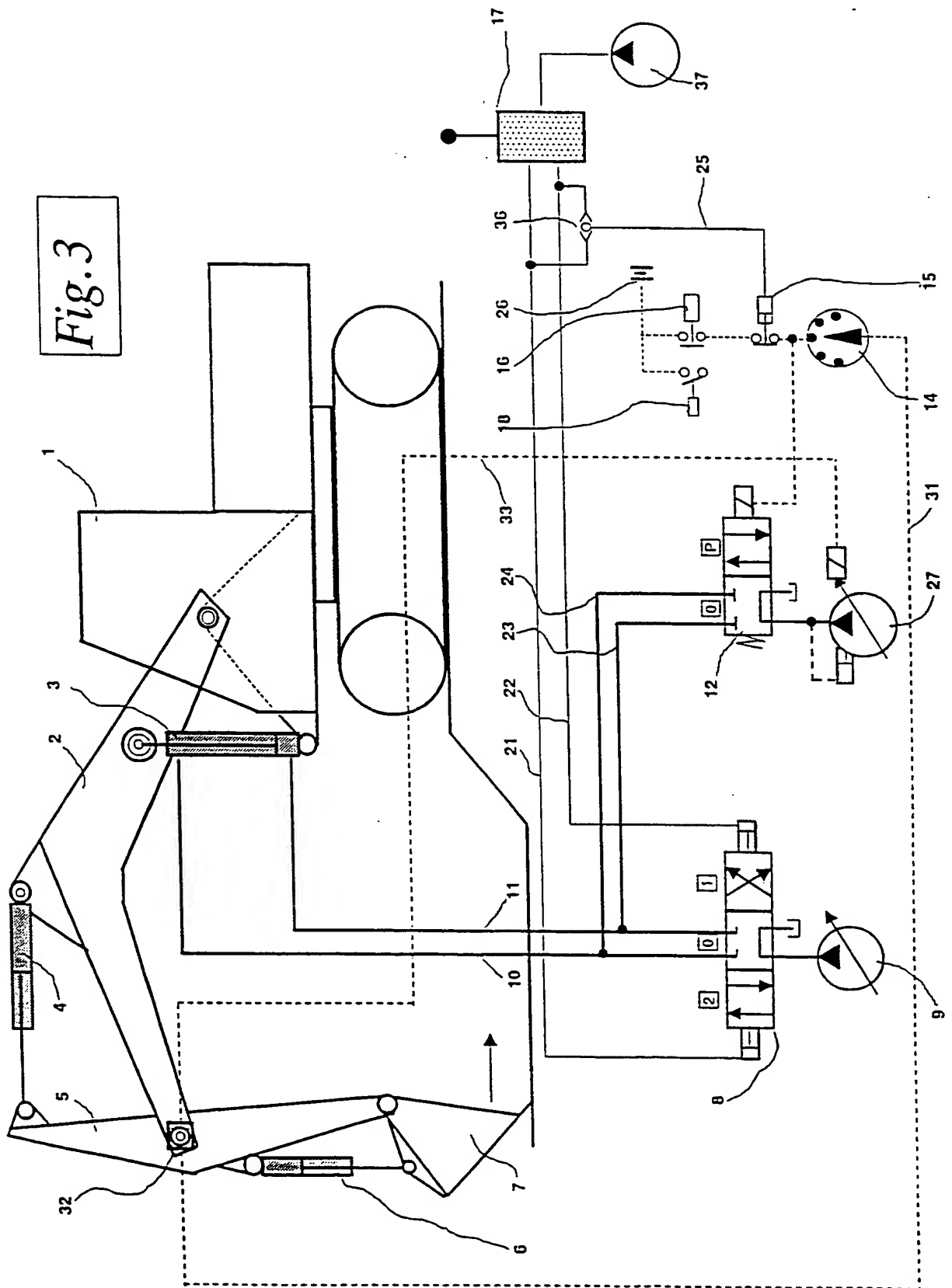


THIS PAGE BLANK (USPTO)



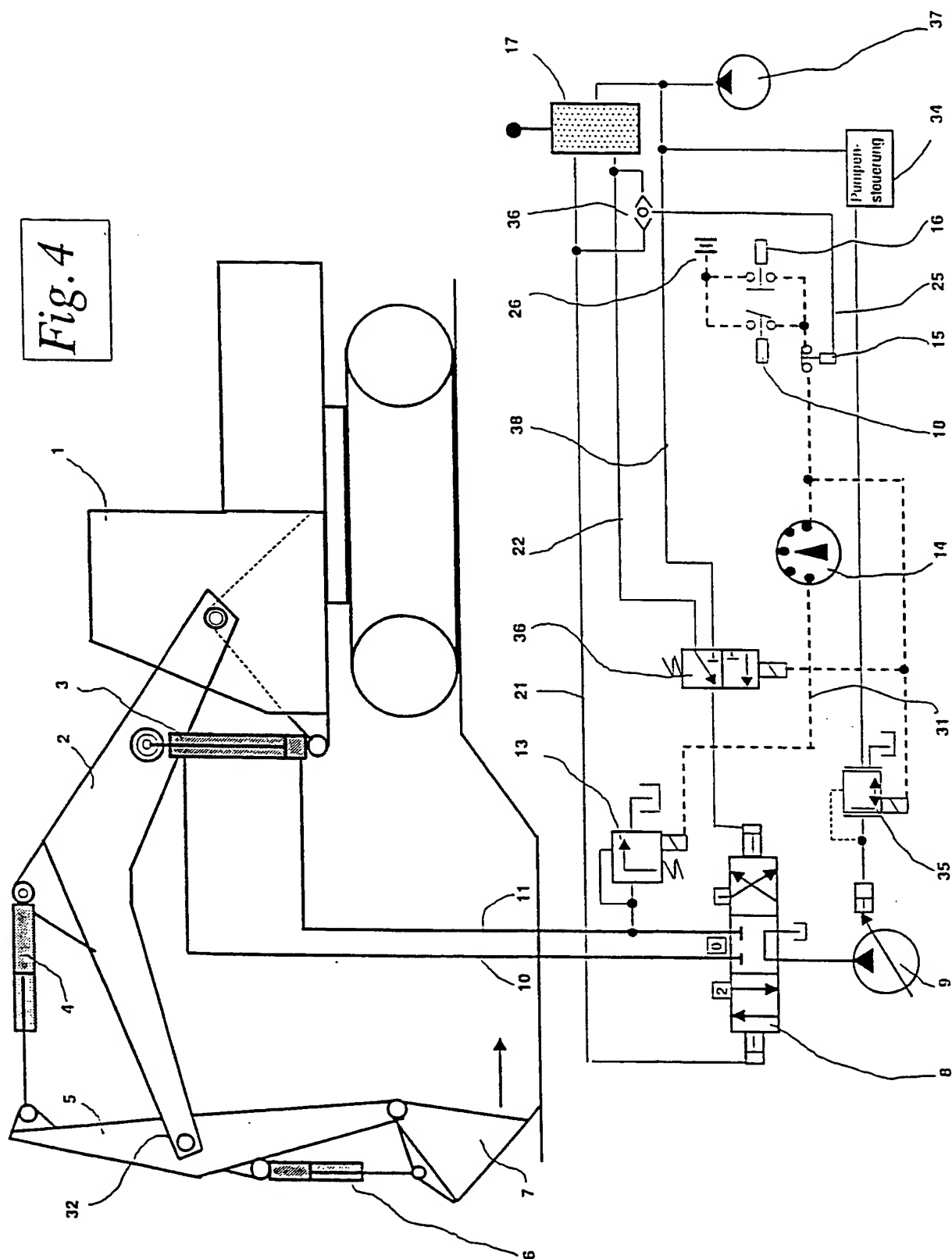
THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.
PCT/EP 00/06660

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 E02F3/43 E02F9/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 E02F F15B B66C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 February 1996 (1996-02-29) & JP 07 259806 A (NIPPON SPINDLE MFG CO LTD), 9 October 1995 (1995-10-09) abstract figure 1	1
A	EP 0 481 120 A (KOBE STEEL LTD) 22 April 1992 (1992-04-22) figures 1,2	1-3,5-7
A	EP 0 482 237 A (KOBE STEEL LTD) 29 April 1992 (1992-04-29) figures 1,3	1,2,6,7
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 2000

Date of mailing of the international search report

05/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Guthmuller, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/06660

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 389 136 A (KOBE STEEL LTD) 26 September 1990 (1990-09-26) figures 2-4 column 4, line 34 -column 5, line 9 column 5, line 42 -column 6, line 5 ----	1,3,5,6
A	EP 0 436 740 A (KOMATSU MFG CO LTD) 17 July 1991 (1991-07-17) figures 2,6 ----	1,3,6
A	US 5 447 094 A (GEYLER JR ARTHUR H) 5 September 1995 (1995-09-05) figures ----	1,6
A	EP 0 378 129 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 18 July 1990 (1990-07-18) figures 1,3,4,7 figures 9-11,15 figures 6,16,18 column 12, line 51 -column 13, line 51 ----	1,3,4,6, 12
A	US 4 367 624 A (MUTOU NORISHIGE ET AL) 11 January 1983 (1983-01-11) ----	
A	US 5 333 533 A (HOSSEINI JAVAD) 2 August 1994 (1994-08-02) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/EP 00/06660

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 07259806	A	09-10-1995	NONE	
EP 0481120	A	22-04-1992	JP 1933658 C JP 2282191 A JP 6062268 B KR 9303321 B US 4953723 A	26-05-1995 19-11-1990 17-08-1994 26-04-1993 04-09-1990
EP 0482237	A	29-04-1992	JP 2107320 C JP 3128894 A JP 8015998 B KR 9301767 B US 4995517 A	06-11-1996 31-05-1991 21-02-1996 13-03-1993 26-02-1991
EP 0389136	A	26-09-1990	JP 2236318 A JP 2514915 B	19-09-1990 10-07-1996
EP 0436740	A	17-07-1991	JP 2071229 C JP 3066838 A JP 7094737 B DE 69023325 D DE 69023325 T KR 143064 B US 5598648 A WO 9102125 A	10-07-1996 22-03-1991 11-10-1995 07-12-1995 11-07-1996 15-09-1998 04-02-1997 21-02-1991
US 5447094	A	05-09-1995	US 6005317 A	21-12-1999
EP 0378129	A	18-07-1990	JP 2190532 A JP 2739225 B JP 2190533 A JP 2688967 B JP 2190534 A JP 2688968 B DE 69014312 D KR 9207652 B US 5048296 A	26-07-1990 15-04-1998 26-07-1990 10-12-1997 26-07-1990 10-12-1997 12-01-1995 14-09-1992 17-09-1991
US 4367624	A	11-01-1983	NONE	
US 5333533	A	02-08-1994	US 5189940 A EP 0532195 A JP 5196005 A	02-03-1993 17-03-1993 06-08-1993

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int  les Aktenzeichen

PCT/EP 00/06660

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 E02F3/43 E02F9/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfprofil (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E02F F15B B66C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal. PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
-----------	--	--------------------

A PATENT ABSTRACTS OF JAPAN
vol. 1996, no. 02,
29. Februar 1996 (1996-02-29)
& JP 07 259806 A (NIPPON SPINDLE MFG CO
LTD). 9. Oktober 1995 (1995-10-09)
Zusammenfassung
Abbildung 1

1

A EP 0 481 120 A (KOBE STEEL LTD)
22. April 1992 (1992-04-22)
Abbildungen 1.2

1-3.5-7

A EP 0 482 237 A (KOBE STEEL LTD)
29. April 1992 (1992-04-29)
Abbildungen 1.3

1.2.6.7

—/—

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenperchit genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

22. September 2000

05/10/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Guthmuller, J

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/06660

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 389 136 A (KOBE STEEL LTD) 26. September 1990 (1990-09-26) Abbildungen 2-4 Spalte 4. Zeile 34 -Spalte 5, Zeile 9 Spalte 5, Zeile 42 -Spalte 6, Zeile 5 ----	1,3,5,6
A	EP 0 436 740 A (KOMATSU MFG CO LTD) 17. Juli 1991 (1991-07-17) Abbildungen 2.6 ----	1,3,6
A	US 5 447 094 A (GEYLER JR ARTHUR H) 5. September 1995 (1995-09-05) Abbildungen ----	1,6
A	EP 0 378 129 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 18. Juli 1990 (1990-07-18) Abbildungen 1,3.4.7 Abbildungen 9-11.15 Abbildungen 6.16.18 Spalte 12, Zeile 51 -Spalte 13, Zeile 51 ----	1,3,4,6, 12
A	US 4 367 624 A (MUTOU NORISHIGE ET AL) 11. Januar 1983 (1983-01-11) ----	
A	US 5 333 533 A (HOSSEINI JAVAD) 2. August 1994 (1994-08-02) -----	

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen die in der Patentfamilie genoren

int des Aktenzeichen

PCT/EP 00/06660

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglieder der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 07259806 A	09-10-1995	KEINE	
EP 0481120 A	22-04-1992	JP 1933658 C	26-05-1995
		JP 2282191 A	19-11-1990
		JP 6062268 B	17-08-1994
		KR 9303321 B	26-04-1993
		US 4953723 A	04-09-1990
EP 0482237 A	29-04-1992	JP 2107320 C	06-11-1996
		JP 3128894 A	31-05-1991
		JP 8015998 B	21-02-1996
		KR 9301767 B	13-03-1993
		US 4995517 A	26-02-1991
EP 0389136 A	26-09-1990	JP 2236318 A	19-09-1990
		JP 2514915 B	10-07-1996
EP 0436740 A	17-07-1991	JP 2071229 C	10-07-1996
		JP 3066838 A	22-03-1991
		JP 7094737 B	11-10-1995
		DE 69023325 D	07-12-1995
		DE 69023325 T	11-07-1996
		KR 143064 B	15-09-1998
		US 5598648 A	04-02-1997
		WO 9102125 A	21-02-1991
US 5447094 A	05-09-1995	US 6005317 A	21-12-1999
EP 0378129 A	18-07-1990	JP 2190532 A	26-07-1990
		JP 2739225 B	15-04-1998
		JP 2190533 A	26-07-1990
		JP 2688967 B	10-12-1997
		JP 2190534 A	26-07-1990
		JP 2688968 B	10-12-1997
		DE 69014312 D	12-01-1995
		KR 9207652 B	14-09-1992
		US 5048296 A	17-09-1991
US 4367624 A	11-01-1983	KEINE	
US 5333533 A	02-08-1994	US 5189940 A	02-03-1993
		EP 0532195 A	17-03-1993
		JP 5196005 A	06-08-1993

THIS PAGE BLANK (USPTO)